

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 1 月 2 9 日

Masaru KURIBAYASHI, et al. Q78397  
VEHICULAR GENERATOR-MOTOR SYSTEM.....  
Richard C. Turner 202-293-7060  
November 13, 2003  
1 of 1

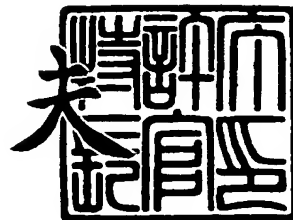
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 4 8 2 5 7  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 2 - 3 4 8 2 5 7 ]

出 願 人  
Applicant(s): 三 菱 電 機 株 式 会 社

2 0 0 3 年 9 月 1 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 5 4 0 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 541741JP01

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02P 7/36  
H02P 7/63

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会  
社内

【氏名】 栗林 勝

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会  
社内

【氏名】 浅尾 淑人

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073759

【弁理士】

【氏名又は名称】 大岩 増雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093562

【弁理士】

【氏名又は名称】 児玉 俊英

【選任した代理人】

【識別番号】 100088199

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹中 岑生

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100094916

【弁理士】

【氏名又は名称】 村上 啓吾

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035264

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0012607

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用発電電動機システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 三相の電機子巻線を有する固定子と、複数の界磁磁極を励磁する界磁コイルとこの界磁コイルによる磁束に対して磁束を付加する永久磁石を備えた回転子とからなる回転電機、前記回転電機が発電機として機能するときには整流手段として機能し、前記回転電機が電動機として機能するときにはインバータとして機能する電力変換器、前記電力変換器を制御する制御手段を備え、前記回転電機が電動機として機能するとき、前記制御手段が前記電力変換器を制御して低速回転域における前記電機子巻線の通電電流に制限を加えることを特徴とする車両用発電電動機システム。

【請求項 2】 前記界磁コイルに流れる界磁電流を制御する界磁電流制御手段を備えており、前記回転電機が電動機として機能するとき、低速回転域においては前記制御手段が前記界磁電流制御手段を制御して界磁電流を増大させることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用発電電動機システム。

【請求項 3】 前記制御手段が前記界磁電流制御手段を制御し、前記回転電機の回転速度の増大と共に界磁電流を減少させることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の車両用発電電動機システム。

【請求項 4】 インバータとして機能する前記電力変換器が前記回転電機を始動電動機として制御するとき、前記制御手段が前記インバータの三相端子電圧設定値を前記回転電機の回転速度に対応して変化させることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載の車両用発電電動機システム。

【請求項 5】 前記電機子巻線の通電電流の制限値が 3 0 0 A 以下に設定されることを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれか一項に記載の車両用発電電動機システム。

【請求項 6】 インバータ機能を有する前記電力変換器の冷却法が、空冷であることを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれか一項に記載の車両用発電電動機システム。

【請求項 7】 前記電力変換器のインバータ機能は、前記回転電機が電動機とし

て使用されるときにのみ機能するように制御されることを特徴とする請求項1に記載の車両用発電電動機システム。

【請求項8】 前記回転子が、交互に噛み合うように配列された複数の爪状磁極を有する一対の回転子コアを有するクローポール型の回転子であり、相隣る前記爪状磁極間に前記永久磁石が介挿されていることを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか一項に記載の車両用発電電動機システム。

【請求項9】 相隣る前記爪状磁極間が前記爪状磁極の外周部において磁性体のブリッジ部材により磁氣的に短絡されており、前記ブリッジ部材の内周側に前記永久磁石が配設されていることを特徴とする請求項8に記載の車両用発電電動機システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

この発明は、車両用内燃機関に搭載され、内燃機関の始動とバッテリー電源に対する充電とを行う車両用発電電動機システムに関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

近年、車両に搭載される装備品を簡素化するために、バッテリーの充電や内燃機関の始動に発電機と電動機とを兼用した同期回転機の使用が検討されており、その構成が種々提案されている。このような同期回転機において、クローポール型の磁極部からの漏れ磁束を抑制して出力を増大するなどの目的から、同期回転機の界磁に界磁巻線と永久磁石とを併用するような構成も種々提案されている。

##### 【0003】

例えば、特許文献1には、磁束を発生する回転子コイル（界磁巻線）と、この回転子コイルを覆うように形成され、交互に噛み合う爪状の磁極を有する一対のポールコアとからなるクローポール型の回転子において、交互に噛み合う爪状の磁極間に永久磁石を設け、この永久磁石を当接する磁極と同一極性に磁化することにより、磁極間などに発生する漏洩磁束を抑制する技術が開示されており、この漏洩磁束の抑制は同期発電機の発電出力の増大につながるものである。

## 【0004】

また、上記の特許文献1に開示された構成以外に、発電出力を増大する方策として、界磁巻線の起磁力方向と並列に永久磁石を設けることにより、電機子に対する増磁を行うと共に界磁巻線の内径側に形成される磁路の磁気飽和を軽減して同期発電機の出力を増大したり、低速回転域での出力増大策として、インバータにより位相制御された電流を電機子巻線に通電し、トルク電流を負とすることにより発電出力を増大させるような方策が採られている。

## 【0005】

## 【特許文献1】

特開平11-136913号公報（第3～4頁、第1図、第2図）

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

同期回転機を内燃機関始動用の電動機とバッテリー充電用の発電機とに兼用する場合、例えば発電機専用の場合と比較すると次のような問題がある。すなわち、内燃機関始動用電動機としてのレスポンスを向上するためには界磁の巻線数（インダクタンス）を少なくして時定数を小さくする必要があり、そのために発電機として機能させるときには特に低速回転域において発電量が不足し、バッテリーが過放電状態となることが頻発する。

## 【0007】

この対策としては上記したように、インバータにより位相制御されトルク電流を負とした電流を電機子巻線に通電し、低速回転域における発電特性の向上を図ることが考えられるが、この方法は後述するように発電効率が悪く、必ずしも最善の方法といえるものではない。また、同期回転機を始動用電動機として使用する場合、インバータには始動時の大電流が通電されるため、必然的に大型化したり、スイッチング素子の冷却を水冷方式にするなどの考慮が必要であり、さらにバッテリーが充放電電流の増大から寿命低下をきたすという問題があった。

## 【0008】

さらに、界磁巻線と永久磁石とを併用した同期回転機を発電機兼電動機として使用する場合、発電機の特性は永久磁石の磁束による分向上し、上記のような低

速回転域における発電量の不足は改善されるが、内燃機開始動用の電動機として機能させるときには、始動時の最大トルクは増大するものの、回転の上昇に伴って永久磁石からの磁束により電機子の誘起電圧が上昇し、電機子電流が抑制される結果、高速時における電動機特性が極端に悪化するという問題があった。

#### 【0009】

この発明は、このような課題を解決するためになされたもので、発電機特性と電動機特性に優れ、インバータなど、周辺機器の小型化が可能な車両用発電電動機システムを得ることを目的とするものである。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明に係わる車両用発電電動機システムは、三相の電機子巻線を有する固定子と、複数の界磁磁極を磁化する界磁コイルとこの界磁コイルによる磁束に対して磁束を付加する永久磁石を備えた回転子とからなる回転電機と、回転電機が発電機として機能するときには整流手段として機能し、回転電機が電動機として機能するときにはインバータとして機能する電力変換器と、電力変換器を制御する制御手段とを備え、回転電機が電動機として機能するとき、制御手段が電力変換器を制御して低速回転域における電機子巻線の通電電流に制限を加えるようにしたものである。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

##### 実施の形態 1.

図1ないし図6は、この発明の実施の形態1による車両用発電電動機システムを説明するもので、図1は車両用発電電動機のシステム構成図、図2はこの実施の形態による車両用発電電動機システムに使用する回転子の構成例を示す部分断面図、図3ないし図6は効果を説明する特性図である。

#### 【0012】

図1において発電電動機1は三相の電機子巻線2と界磁巻線3と図2により後述するように界磁用の永久磁石とを有する同期回転電機であり、車両用内燃機関に搭載されると共に、図示しない制御手段からの制御により内燃機関の始動時に

は始動電動機として、また、内燃機関始動後には充電発電機として機能するものであり、図示しない制御手段からの制御指令は電力変換器 4 と界磁電流制御手段 5 とに与えられ、両者の制御により発電電動機 1 は始動電動機または充電発電機として機能するものである。

#### 【0013】

電力変換器 4 は、スイッチング素子 6 u ～ 6 w と 7 u ～ 7 w とが三相全波ブリッジに接続され、各スイッチング素子にはダイオード 8 u ～ 8 w と 9 u ～ 9 w とが逆接続されており、各スイッチング素子 6 u ～ 6 w と 7 u ～ 7 w とは図示しない制御手段からの制御信号により PWM 制御されて発電電動機 1 の電機子巻線 2 に三相交流電流を与え、発電電動機 1 を電動機として機能させる。また、発電電動機 1 が発電機として機能するときには発電電動機 1 の出力は各ダイオード 8 u ～ 8 w と 9 u ～ 9 w とにより全波整流されて車両に搭載されたバッテリー 10 を充電する。

#### 【0014】

界磁電流制御手段 5 はバッテリー 10 から電力供給を受けて界磁巻線 3 に界磁電流を供給するもので、発電電動機 1 が発電機として機能するときには出力電圧に応じてスイッチング素子 11 が ON/OFF してそのデューティ比で界磁電流を制御し、発電電動機 1 の出力をバッテリー 10 の放電状態に応じた目標値に制御する一方、発電電動機 1 が電動機として機能するときには後述するように、図示しない制御手段の制御により、回転速度と電機子巻線 2 の電流などに対応した目標電流値に界磁電流を制御する。

#### 【0015】

図 2 は発電電動機 1 における回転子 12 の概略構成を示すものである。回転子 12 は回転軸 13 と、この回転軸 13 に固定され、界磁巻線 3 を有して界磁巻線 3 に流れる界磁電流により磁化されるクローポール型の回転子コア 14 および 15 と、界磁巻線 3 に界磁電流を供給するスリップリング 16 などから構成され、回転子コア 14 と 15 とはそれぞれが複数の爪状磁極 14 a と 15 a とを有しており、それぞれの爪状磁極 14 a と 15 a とは交互に噛み合うように配列され、界磁電流により交互に異極となるように磁化される。また、各爪状磁極 14 a と



15aとの間には永久磁石17が介挿され、永久磁石17は対向する各爪状磁極14aおよび15aとは同一極性に磁化されている。

#### 【0016】

通常では爪状磁極14aと15aとの間には、対向する面の面積と距離とに応じた漏れ磁束が発生し、その分、電機子巻線2と鎖交する界磁磁束は減少するが、永久磁石17を上記のように磁化して配設することにより、各爪状磁極間の漏れ磁束が抑制されると共に、永久磁石17からの磁束が界磁巻線3の磁束に付加されて電機子巻線2と鎖交する。これは全ての各爪状磁極間において同様であり、電機子巻線2の鎖交磁束は大幅に増加する。この実施の形態においてはこのような構成の車両用発電電動機を電動機として機能させた場合の制御内容を次のように構成するものである。

#### 【0017】

すなわち、発電電動機1が電動機として機能する場合、通常では必要な始動トルクを得るための界磁電流と電機子電流とが発電電動機1に与えられるが、この発明の実施の形態1による車両用発電電動機システムでは界磁磁束が永久磁石17により増大しているため、必要な始動トルクを得るための電機子電流は界磁磁束の増大分、少ない値に設定され制御される。電動機の発生トルクは電機子電流と界磁磁束との積に比例するためこの設定が可能になるものである。

#### 【0018】

電力変換器4の各スイッチング素子6u～6wおよび7u～7wは発電電動機1の電機子に電機子電流を与えるインバータを形成するが、インバータの容量は内燃機関始動時に通電する電機子電流により決定され、これにより各スイッチング素子の容量と冷却方式とが決定される。上記したように電機子巻線2の鎖交磁束の増大により電機子電流を低下させるようにシステムを制御することにより、各スイッチング素子6u～6wおよび7u～7wの容量低下と、冷却方式の簡素化（例えば、水冷から空冷に変更）とが可能になると共に、電力損失の低下と、大電流通電によるバッテリー電圧の異常低下に伴う電子機器の動作リセット回避などを可能とすることができる。

#### 【0019】

例えば、系電圧が12V系の車両に搭載される制御機器や音響機器においては電源電圧が6～8V程度に低下すればリセットされるように構成されており、内燃機関始動の度毎にリセットされている。上記のようにこの実施の形態では内燃機関始動時における発電電動機1の電機子電流を低下させることが可能であり、バッテリー電圧の低下が抑制される結果、このような電子機器のリセットを皆無にするか、少なくとも発生頻度を大幅に低下させることができる。実施の形態1では永久磁石17による界磁磁束の増大分、始動時における電機子巻線2の線電流を減少させ、必要トルクを得るものであるが、例えば系電圧が12V系の場合、電機子巻線2の線電流を300A以下に抑えるように界磁磁束を増大すれば、電力変換器4に対する冷却方式の簡素化が可能になり、空冷方式でも十分に実用が可能になって電力変換器4とその周辺機器を小型化することができ、充放電電流の減少に伴うバッテリー寿命の向上が図れることになる。

#### 【0020】

車両が一時停車したとき、排出ガスを抑制するために内燃機関の運転を一時的に停止させるアイドル停止が採用されるようになってきた。車両をアイドル停止させたとき、始動指令と共に短時間で内燃機関を再始動させる必要がある。上記に説明したように、永久磁石17による界磁磁束の増大がある場合、界磁巻線3のアンペアターンを巻数減により低減することができ、界磁巻線3の時定数を小さく設定することができる。これにより界磁電流の立ち上がり時間が短縮し、内燃機関の再始動を速やかに行うことができるものであり、また、巻数減少分、界磁電流を増加させることにより、永久磁石17による界磁磁束の付加と共にトルクが増大し、再始動時間をさらに短縮することができる。

#### 【0021】

図3と図4とは発電電動機1を電動機として機能させたときの特性を示すものである。図3において発電電動機1の発生トルクは回転速度の上昇と共に図に示すように低下する。電力変換器4の各スイッチング素子6u～6wおよび7u～7wの容量を制限するためにPWM制御により電機子電流に制約を加えた場合、この制約から電機子巻線2に対する通電電流量は低速回転域において所定値以上には増大せず、低速回転域における発生トルクには限界が発生するが、永久磁石

17による界磁磁束の付加分、このトルクを補償することができ、図に示すように低速トルクを電流制限に拘わらず増大することができる。

#### 【0022】

図4はこのように永久磁石17により低速トルクを増大させたときと、永久磁石17による界磁磁束の付加がないときとの始動特性を示すもので、永久磁石17による界磁磁束の付加があるときには電源投入後、界磁巻線3の時定数を小さく設定できるので速やかに出力が立ち上がり、電力変換器4の容量に制約を加えたり、冷却方式を簡素化しても内燃機関の始動時間を短縮することができるものである。

#### 【0023】

このようにして電動機としてのトルクを永久磁石17の界磁磁束付加により増大させた場合、電機子巻線2の起電力は磁束量と回転速度とに比例するので、回転速度の上昇と共に誘起電圧が上昇し、この電圧が電力変換器4のインバータ出力電圧を超えると電流制御が不能になって高回転域でのトルクが維持できなくなる。従って図示しない制御手段には回転速度に応じた目標界磁電流値が設定されており、界磁電流制御手段5はこの目標界磁電流値に応じて界磁電流を制御するように構成され、これにより発電電動機1は高回転域でのトルクを維持する。

#### 【0024】

図5はこの状態を示すもので、発電電動機1を電動機として機能させた場合の各回転速度に対する発生トルクを界磁電流別に示したものである。制御手段が発電電動機1の回転速度を検知し、界磁電流制御手段5が回転速度に対応した界磁電流に制御すれば図の最高トルクの各点をなぞるようなトルク特性を持たせることができ、内燃機関の再始動を短時間に、また容易に完了させることができることになる。すなわち、低速回転域では界磁電流を増大して永久磁石17による界磁磁束付加と合わせて電機子電流の抑制効果を増大させ、回転速度の上昇と共に界磁電流を減少させ、各回転速度に対応する目標値とすることにより、効果的に電動機の実出力トルクを各回転速度に対応した最高トルク値近辺に設定することができるものである。

#### 【0025】

また、発電電動機 1 により内燃機関を始動するとき、始動の初期には比較的大電流が流れてバッテリー 10 の端子電圧が低下するが、回転速度の上昇と共に電機子電流が減少してバッテリー 10 の端子電圧は大きく上昇し、インバータの入力電圧も回転速度と共に上昇する。発電電動機 1 の制御には制御マップが設定されており、制御マップには三相端子電圧が設定されてこの設定値により電流制御、すなわちトルク制御がなされるが、制御可能な三相端子電圧も回転速度と共に上昇することになる。図 6 は回転速度に対する発電電動機 1 の発生トルクが上記の三相の端子電圧により変化する特性を示したものである。

#### 【0026】

発電電動機 1 の発生トルクは図 6 の実線に示すように三相端子電圧の値により変化するが、図示しない制御手段が発電電動機 1 の回転速度を検知し、この回転速度に対応した三相端子電圧を設定してこの電圧設定値により電力変換器 4 のインバータ機能を制御するようにすれば、図 6 の点線にて示した特性のように回転速度と三相端子電圧とに対する発生トルクを常に最大値近辺に維持し、有効に発電電動機 1 の電動機出力を増大することができる。なお、この回転速度に対応した三相端子電圧や、上記した回転速度に対応した目標界磁電流値を、図示しない制御手段に制御マップとして格納しておくことにより、有効に発電電動機 1 を制御することができるものである。

#### 【0027】

実施の形態 2.

この実施の形態は発電電動機 1 を発電機として機能させるときの制御を説明するものである。上記したように発電電動機 1 を電動機として機能させるとき、界磁巻線 3 の時定数を小さくして界磁電流の立ち上がり時間を短縮するために界磁巻線 3 の巻数を減少させた場合、発電機としては発電性能、特に低速域における出力が低下し、バッテリー上がりの頻発を招くようになる。これに対して従来の制御では上記したように、電力変換器 4 のインバータから位相制御され、トルク電流を負とする交流電流を電機子巻線 2 に通電し、発電出力を補償するような制御方式が採られていた。

#### 【0028】

しかし、このような制御方式では電機子巻線 2 に位相制御された電流を通電することから必然的に発電効率が低下することになる。この実施の形態では永久磁石 17 による界磁磁束の補償があるため、電機子電流による補償を行うことなく発電出力を向上することができる。図 7 はこの状態を示した特性図であり、図の特性 A が界磁巻線 3 の時定数を低下させた場合の出力特性、特性 B が特性 A に永久磁石 17 を付加した場合の出力特性、特性 C が電機子に位相制御された電流を通電した場合の出力特性であり、永久磁石 17 の付加により界磁巻線 3 の巻数を減少させても十分な発電出力が得られ、発電機能と電動機能とを兼ね備えた発電電動機を得ることができると共に、電力変換器 4 のインバータ機能の使用を電動機制御時のみに限定することにより、制御の簡素化ができることになる。

#### 【0029】

実施の形態 3.

図 8 は、この発明の実施の形態 3 による車両用発電電動機システムに使用する回転子の構成を示す断面図であり、この実施の形態による発電電動機は、爪状磁極間に介挿された永久磁石の機械的強度と減磁とに対して保護を行うようにしたものである。

#### 【0030】

図 8 において、回転子 12 の回転子コア 14 および 15 から延長された爪状磁極 14a と 15a とは交互に配列され、爪状磁極 14a と 15a との間には永久磁石 17 が介挿され、永久磁石 17 は当接する爪状磁極と同一極性に磁化されている。各爪状磁極 14a と 15a および永久磁石 17 の外周側にはブリッジ部材 18 が設けられ、ブリッジ部材 18 は例えば薄いリング状の磁性体から形成されて各爪状磁極 14a と 15a の外周に嵌着されるか、または、各爪状磁極 14a および 15a とは鍛造などにより一体に形成されて各爪状磁極 14a と 15a との間を橋絡する。

#### 【0031】

爪状磁極 14a と 15a との間に介挿された永久磁石 17 は、回転子 12 の回転により遠心力を受けると共に、界磁巻線 3 による起磁力と電機子巻線 2 による起磁力とにより反磁場を受ける。永久磁石 17 に焼結磁石などを使用する場合、

焼結磁石は機械的には強固なものでなく、また、高温時には保持力が低下して反磁場による減磁が発生しやすいものであるが、上記のような構成により、永久磁石 17 に加わる遠心力をブリッジ部材 18 により受けることができ、界磁巻線 3 と電機子巻線 2 による反磁場はブリッジ部材 18 により短絡されて減磁力を低減することができるので、機械的にも磁氣的にも保護することが可能になるものである。

### 【0032】

#### 【発明の効果】

以上のようにこの発明の車両用発電電動機システムにおいて、請求項 1 に記載の発明によれば、三相の電機子巻線を有する固定子と、複数の界磁磁極を磁化する界磁コイルとこの界磁コイルの磁束に対して磁束を付加する永久磁石を備えた回転子とからなる回転電機と、回転電機が発電機として機能するときには整流手段として、また、電動機として機能するときにはインバータとして機能する電力変換器と、電力変換器を制御する制御手段とを備え、回転電機が電動機として機能するとき、低速回転域における電機子電流に制限を加えるようにしたので、永久磁石からの磁束の付加により電機子電流を制限しても十分なトルクを得ることができ、電機子電流の制限によりインバータとして機能する電力変換器の小型化と冷却方式の簡素化とが可能になると共に、バッテリーの寿命延長が可能になり、さらに、バッテリー電圧の変動が少なくなるため、車載電子機器の低電圧による動作リセットが抑制できるなど、優れた車両用発電電動機システムを得ることができるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 による車両用発電電動機システムのシステム構成図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 1 による車両用発電電動機システムに使用する回転子の部分断面図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 1 による車両用発電電動機システムの効果を説明する特性図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 1 による車両用発電電動機システムの効果

を説明する特性図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 1 による車両用発電電動機システムの効果を説明する特性図である。

【図 6】 この発明の実施の形態 1 による車両用発電電動機システムの効果を説明する特性図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 2 による車両用発電電動機システムの効果を説明する特性図である。

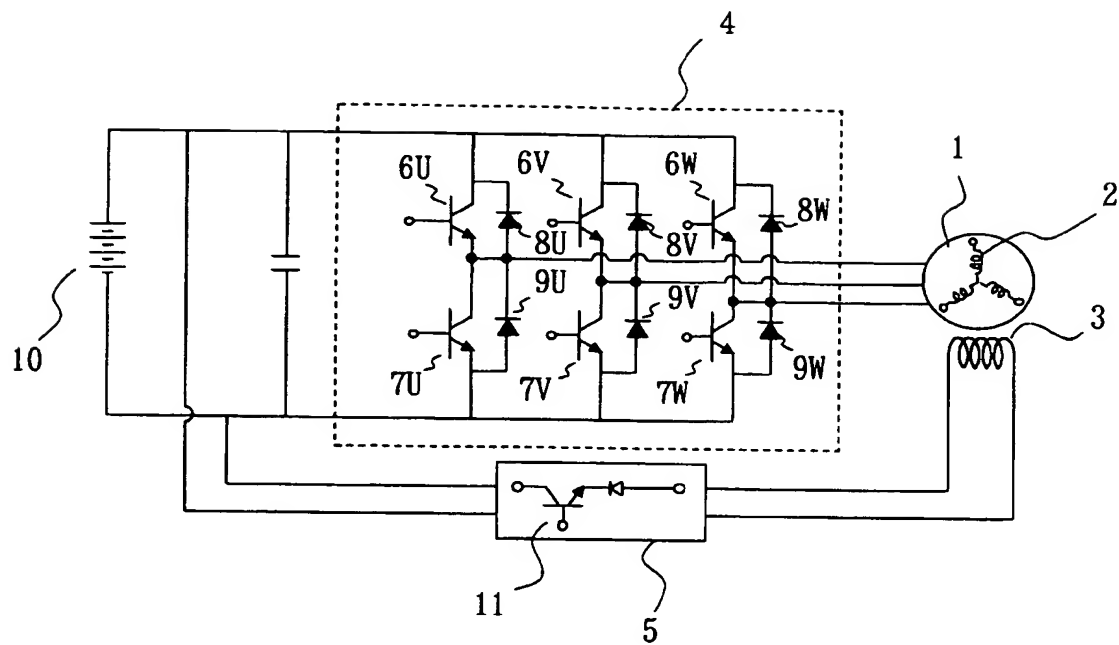
【図 8】 この発明の実施の形態 3 による車両用発電電動機システムに使用する回転子の部分断面図である。

【符号の説明】

- 1 発電電動機、2 電機子巻線、3 界磁巻線、4 電力変換器、
- 5 界磁電流制御手段、6 u～6 w、7 u～7 w スイッチング素子、
- 8 u～8 w、9 u～9 w ダイオード、10 バッテリ、
- 11 スイッチング素子、12 回転子、13 回転軸、
- 14、15 回転子コア、14a、15a 爪状磁極、
- 17 永久磁石、18 ブリッジ部材。

【書類名】 図面

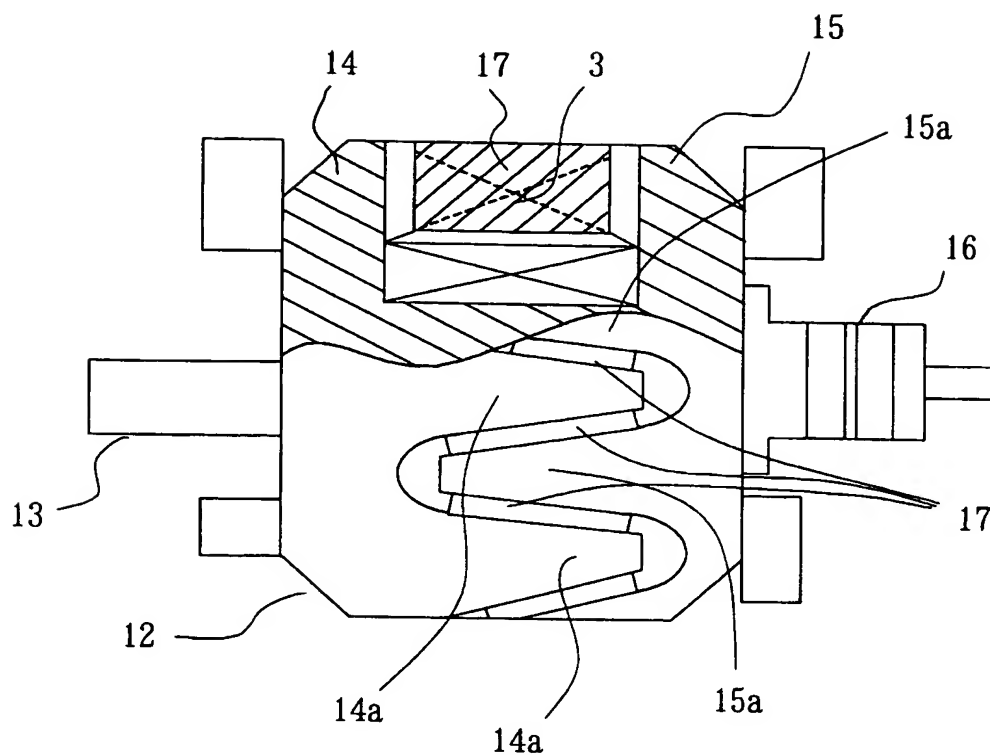
【図 1】



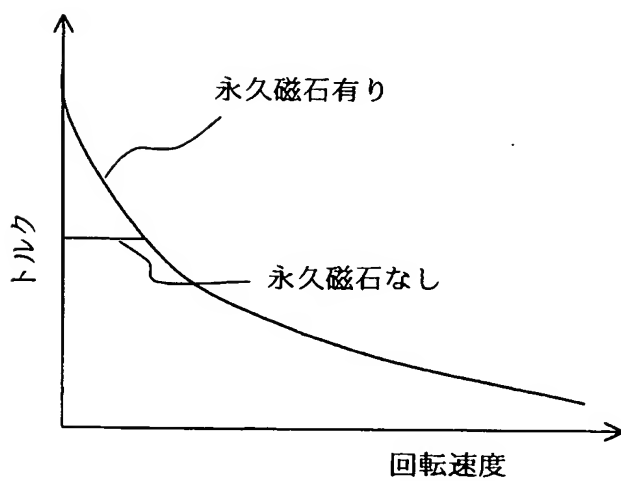
- 1 発電電動機
- 2 電機子巻線
- 3 界磁巻線
- 4 電力変換器
- 5 界磁電流制御手段



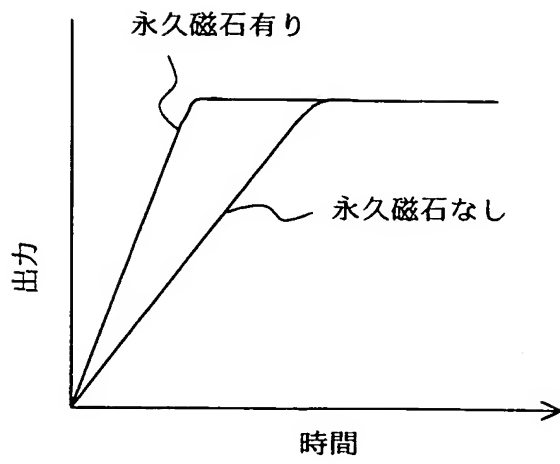
【図 2】



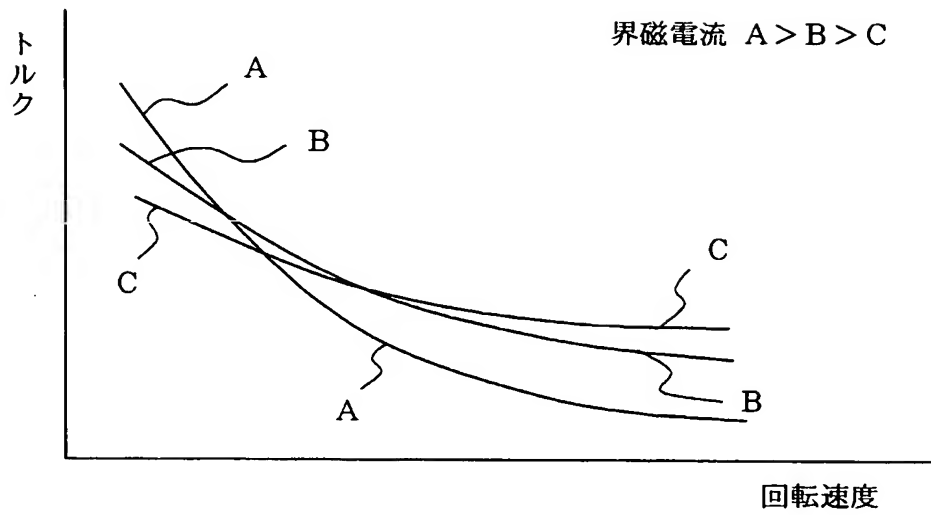
【図 3】



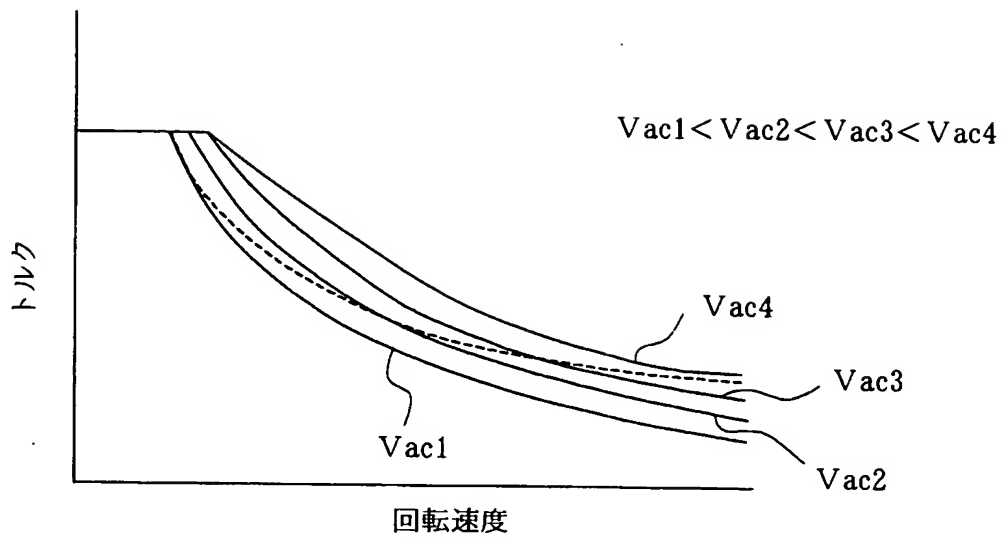
【図 4】



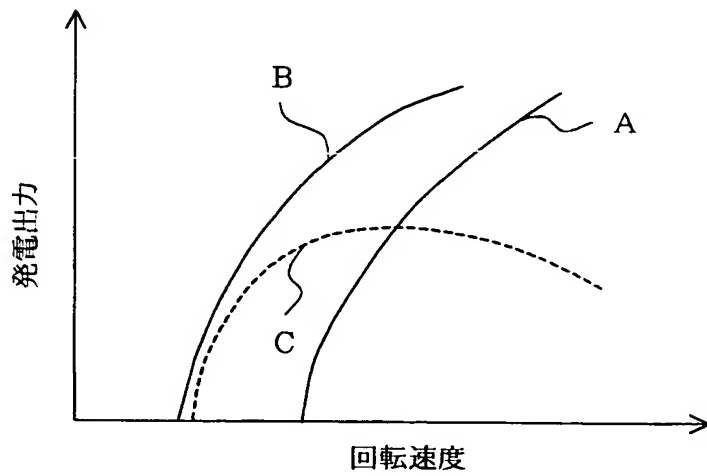
【図 5】



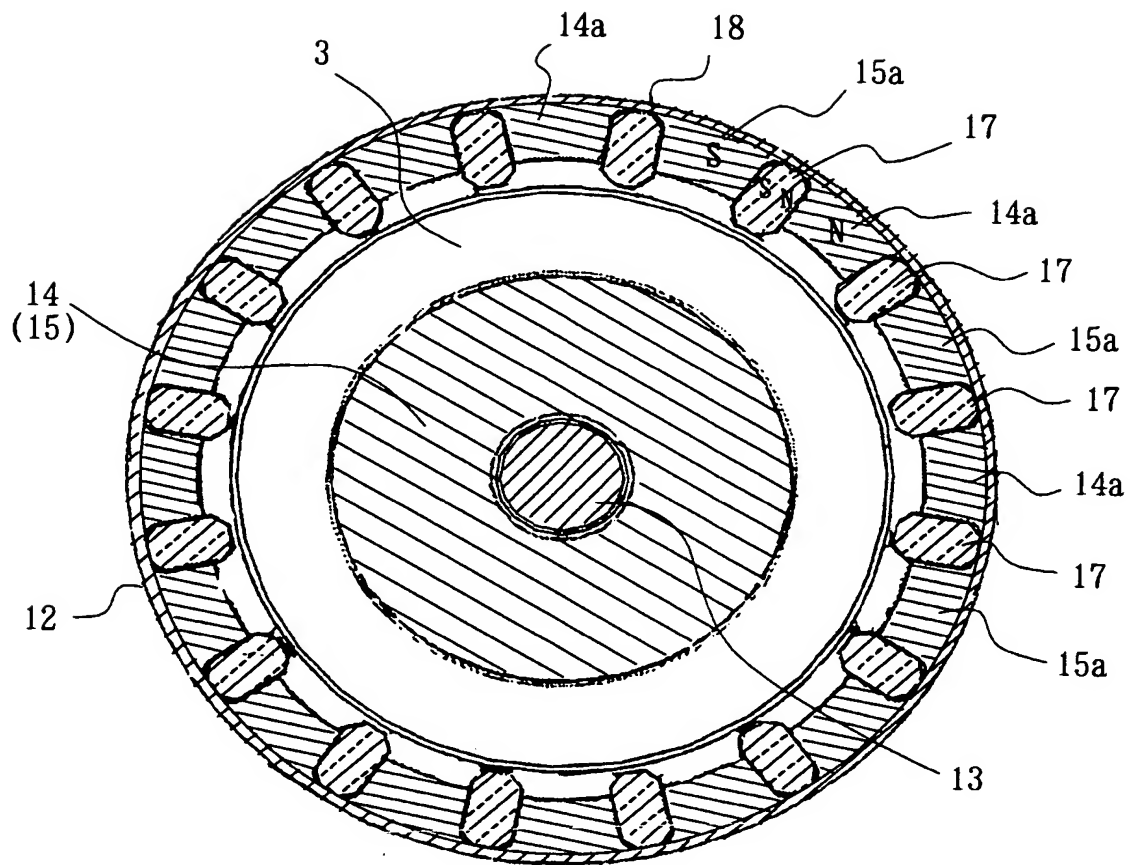
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発電機特性と電動機特性に優れ、インバータなど、周辺機器の小型化が可能な車両用発電電動機システムを得る。

【解決手段】 回転電機 1 が三相の電機子巻線 2 を有する固定子と回転子 12 とから構成され、回転子 12 は複数の界磁磁極 14a と 15a を磁化する界磁コイル 3 と、界磁コイル 3 と共に複数の界磁磁極 14a と 15a を磁化する永久磁石 17 とからなり、回転電機 1 が電動機として機能するときにはインバータとして機能する電力変換器 4 を備えており、回転電機 1 を電動機として機能させるとき、永久磁石 17 による増磁に相当する分、電力変換器 4 が低速回転域において電機子巻線 2 の通電電流に制限を加えるようにした。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 4 8 2 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 0 1 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号

氏 名

三菱電機株式会社